

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-194557

(43)Date of publication of application : 01.08.1995

(51)Int.Cl.

A61B 3/16

A61B 3/14

(21)Application number : 06-263119

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 03.10.1994

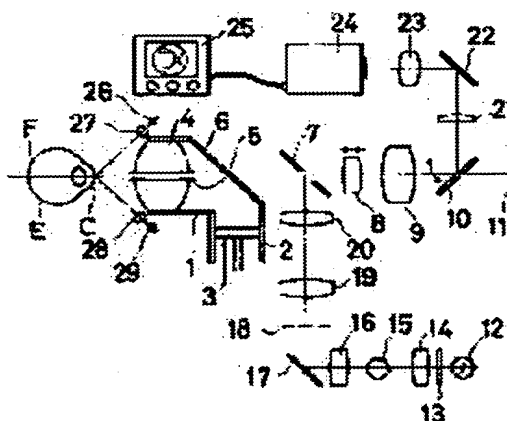
(72)Inventor : MATSUMURA ISAO

## (54) OPHTHALMIC SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable an alignment mechanism to be used commonly in funduscopy and tonometry by performing funduscopy and tonometry using one system, and using a common optical system for alignment in both cases.

**CONSTITUTION:** An air injection device 1 moves a piston in a cylinder 2 to eject air toward the cornea C of an eye E to be examined from a nozzle 5 provided on the optical axis of an objective lens 4. The air injection device 1 located behind the objective lens 4 is provided with a window pane 6, and a holed mirror 7, a focusing lens 8, an image-focusing lens 9, a flip-up mirror 10 and a film surface 11 are arranged in that order behind the window pane 6. An illuminating optical system is provided on the incidence side of the holed mirror 7, and a field lens 21, a mirror 22 and the like are arranged on the reflection side of the flip-up mirror 10. The air injection device 1 raises the piston 3 within the cylinder 2 to eject compressed air toward the cornea C through the nozzle 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.10.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.07.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Ophthalmology equipment characterized by having had an examined the eyes ophthalmography means to have an objective lens, and the ophathalmotometry means performed by injecting a fluid to the cornea examined the eyes through a nozzle, and having arranged said nozzle on the optical-axis line of said objective lens.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] It relates to the ophthalmology equipment which can perform ophthalmography while ophthalmotonometry carries out this invention by non-contact.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, along with the shift to an aging society, the increment in the glaucoma as an adult disease has been taken. In the former, although ophthalmotonometry is made as the approach of glaucoma inspection, when it does not result especially in hypertonia bulbi but the intraocular pressure of doubtful extent is accepted, other inspection is considered and judged. One of them is an examination of the fundus, and the recessus of a papillary area, the deficit of a nerve fiber layer, etc. serve as the criteria.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By including an intraocular pressure measurement function in a fundus camera, the object of this invention is suitable for especially a glaucomatous medical checkup, and is to offer the ophthalmology equipment which can communalize the alignment device at the time of ophthalmography and ophthalmotonometry.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The ophthalmology equipment concerning this invention for attaining the above-mentioned object is equipped with an examined the eyes ophthalmography means to have an objective lens, and the ophthalmotonometry means performed by injecting a fluid to the cornea examined the eyes through a nozzle, and is characterized by having arranged said nozzle on the optical-axis line of said objective lens.

[0005]

[Function] The ophthalmology equipment which has an above-mentioned configuration performs such alignment using common optical system while carrying out ophthalmography and ophthalmotonometry with one equipment.

[0006]

[Example] This invention is explained to a detail based on the example of a graphic display. In drawing 1, 1 is an air injection system, the piston 3 in a cylinder 2 is moved, and air is injected towards the cornea C examined [ E ] the eyes from the nozzle 5 prepared on the optical-axis line of the core of an objective lens 4. A windowpane 6 is formed in the air injection system 1 behind an objective lens 4, and the hole vacancy mirror 7, the focussing lens 8, the image formation lens 9, the splashes raising mirror 10, and the film plane 11 are arranged further one by one in the back.

[0007] The illumination-light study system is prepared in the incidence side of the hole vacancy mirror 7, and the flux of light from the source 12 of the illumination light which consists of a tungsten lamp carries out incidence to the hole vacancy mirror 7 through an infrared filter 13, a condensing lens 14, the photography light source 15 that consists of a stroboscopic tube, a condensing lens 16, a mirror 17, the ring slit plate 18, and relay lenses 19 and 20.

[0008] Moreover, it bounds, and the field lens 21, a mirror 22, a relay lens 23, and the image pick-up means 24 are arranged one by one at a raising mirror 10 echo-side, and the output of

the image pick-up means 24 is connected to the monitor TV 25. Furthermore, ahead [ examined / E / the eyes / slanting ] the optical system for detection of the applanation of Cornea C is arranged, incidence of the flux of light from the light source 26 is carried out to Cornea C through a collimator lens 27, and incidence of the reflected light is carried out to an electric eye 29 through the light-receiving lens 28.

[0009] Through an infrared filter 13, with a condensing lens 14, after condensing on the photography light source 15, it emits again, and the flux of light from the source 12 of the illumination light goes into a condensing lens 16, and condenses on the ring slit plate 18 through a mirror 17. It reflects carrying out image formation to the perimeter of the hole of the hole vacancy mirror 7 through relay lenses 19 and 20, and the secondary flux of light from the ring slit plate 18 goes into an objective lens 4 through the windowpane 6 prepared in the air injection system 1, carries out image formation of the ring image to the anterior eye segment examined [ E ] the eyes, and illuminates Eyegrounds F.

[0010] Next, although the reflected light from Eyegrounds F passes through the hole of the hole vacancy mirror 7 through a windowpane 6 after passing an objective lens 4, an eyegrounds image is once formed between them. After passing through the hole of the hole vacancy mirror 7, it is reflected in the neighborhood of the field lens 21 by the mirror 22 after image formation through a focussing lens 8, the image formation lens 9, and the splash raising mirror 10. After that, it is projected on the image pick-up means 24 with a relay lens 23, and focus doubling can be performed, observing a monitor TV 25.

[0011] It bounds on the occasion of photography, the raising mirror 10 is gone up, and light is emitted in the photography light source 15. Although incidence of the light which emitted the photography light source 15 is carried out to a condensing lens 16, the eyegrounds F examined [ E ] the eyes are henceforth illuminated in the same path as the flux of light from the source 12 of the illumination light. Similarly, after the flux of light from Eyegrounds F also passes through an objective lens 4, a windowpane 6, the hole vacancy mirror 7, a focussing lens 8, and the image formation lens 9, it results in a film plane 11 and forms an image.

[0012] On the other hand, an air injection system 1 is equipment which makes the compressed air in order to measure the intraocular pressure examined [ E ] the eyes, and sprays it on Cornea C. It changes from the objective lens 4 which has a nozzle 5 to the driving gear and core which are not illustrated of moving a cylinder 2, a piston 3, and this piston 3, and a piston 3 goes up the inside of a cylinder 2, the air compressed by this is injected by Cornea C through a nozzle 5, and this air injection system 1 carries out the applanation of the cornea C. Although measurement of intraocular pressure is based on the time amount taken to carry out the applanation of the cornea C to fixed area with this applanation means, in the optometry E-ed of hypotonia bulbi, that time amount is short, and many time amount is needed in the optometry E-ed of hypertonia bulbi. And, for example by the applanation of fixed area with a diameter of 3.6mm, the time amount to require will be converted into intraocular pressure, and will be displayed per mmHg.

[0013] This applanation irradiates the light from the light source 26 as a parallel ray by the collimator lens 27 at Cornea C, and receives the beam of light reflected from Cornea C by the light-receiving lens 28 and the electric eye 29. Although there are few reflected rays which carry out incidence to an electric eye 29 for the gryposis in the state of the usual cornea C, the reflected ray Cornea C carries out [ a reflected ray ] incidence to an electric eye 29 at the flash by which the applanation was carried out to fixed area increases. That is, since air is turned to Cornea C and this principle begins to inject it, it measures even the flash of the applanation with a crystal clock, and time amount is depended on indicating by conversion at intraocular pressure.

[0014] Now, the optometry E-ed must be an optimum state, for example, in ophthalmotonometry and ophthalmography, it is shocking, and if it photos Eyegrounds F to it, closing and the direction of a look of an eye will not become settled about an eyelid in it, either, but it will also rock an eyeball to it, respectively. On the other hand, if air is sprayed for ophthalmotonometry, Cornea C will deform, an eyelid will be closed, an eyeball will also move, and other measurement will be checked mutually.

[0015] In this equipment, if a \*\* person operates actuation means, such as a push button switch,

luminescence of ophthalmography will be finished among  $t_4$  from the time amount  $t_3$  before resulting in the time amount  $t_2$  from which Cornea C starts deformation and it becomes unsuitable after the generating  $t_1$  of the piston start signal for ophthalmotonometry taking [ of Eyegrounds F ] a photograph it as shown in drawing 2 . If this presupposes that deformation of Cornea C begins to be started by about 15 mS(s) after trigger signal generating for for example, a piston start and luminescence of the photography light source 15 finishes luminescence by about 2 mS(s) after trigger signal generating, the trigger signal of a piston 3 must not make it generate before 13mS(s), even if there are few trigger signals of the photography light source 15.

[0016] Drawing 3 is the front of an objective lens 4, and it arranges a nozzle 32 directly on the optical-axis line of an objective lens 4, and you may make it make it \*\*\*\*\* it if needed.

[0017] It is the example which bent drawing 4 by the light reflex member 33 which installed the optical axis of an objective lens 4, established the hole in the light reflex member 33, and inserted the nozzle 34, and is the same as that of the case of drawing 1 after mirror 35 which the objective lens 4 prepared caudad.

[0018] In the example of drawing 5 , the reversal mirror 37 which bends the optical axis of an objective lens 4 ahead of a nozzle 36 is installed, and a nozzle 36 is on the optical-axis line of an objective lens 4. The reversal mirror 37 is in this location at the time of ophthalmography, it will be reversed at the time of ophthalmotonometry, and a nozzle 36 will counter the cornea C examined [ E ] the eyes directly.

[0019] Although ophthalmography and ophthalmotonometry interlock and he is trying to operate in the above explanation, it is also actually suitable for a both-hands stage to enable it to function independently, for example, multiple-times measurement can be carried out and ophthalmotonometry can also calculate an optimum value. Moreover, only ophthalmography can be performed also when ophthalmography goes wrong. It is convenient if you record on the ophthalmography film plane or the eyegrounds image record means collectively through the display function about intraocular pressure data.

[0020] Moreover, although ophthalmography is carried out before deformation of the cornea in ophthalmotonometry, it is desirable to stop photography, when deformation of a cornea has already started, in case ophthalmography is carried out with the signal of an electric eye 29. In this case, it is because it is not expectable for the probability for a clear image not to be obtained according to deformation of a cornea to be large, or to consider as the deformation signal of a cornea by nictitation, and to obtain a good image similarly.

[0021]

[Effect of the Invention] According to the ophthalmology equipment applied to this invention as explained above, the optical system for alignment is communalized, ophthalmography and ophthalmotonometry can be performed, without making big migration perform to the subject and body side of equipment, and power can be demonstrated especially to a glaucomatous medical checkup.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



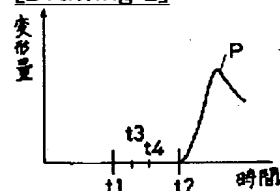
## \* NOTICES \*

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

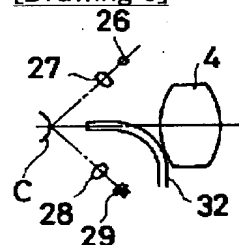
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

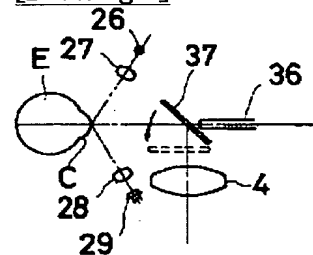
[Drawing 2]



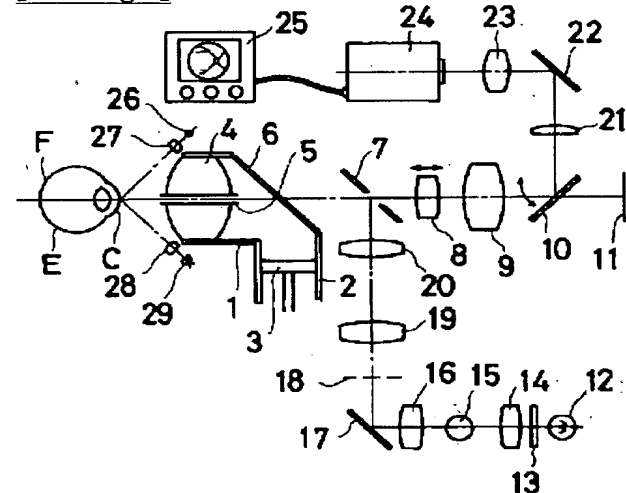
[Drawing 3]



[Drawing 5]

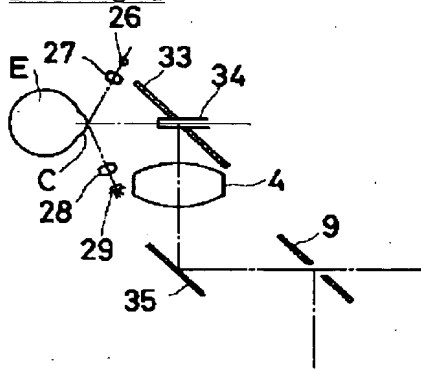


[Drawing 1]



BEST AVAILABLE COPY

[Drawing 4]



---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-194557

(43)公開日 平成7年(1995)8月1日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 6 1 B 3/16

3/14

A

審査請求 有 発明の数1 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平6-263119  
(62)分割の表示 特願昭61-272072の分割  
(22)出願日 昭和61年(1986)11月15日

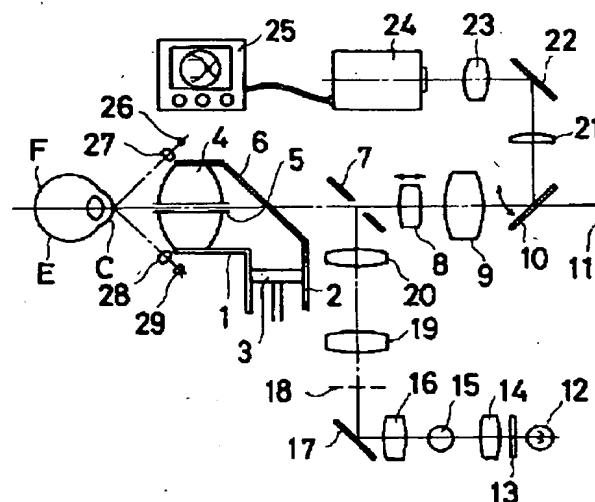
(71)出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(72)発明者 松村 勲  
神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キ  
ヤノン株式会社小杉事業所内  
(74)代理人 弁理士 日比谷 征彦

(54)【発明の名称】 眼科装置

(57)【要約】

【目的】 眼底撮影と眼圧測定を1台の装置で実施する。

【構成】 1は空気噴射装置であり、シリンダ2内のピストン3を動かして、対物レンズ4の中心部に設けたノズル5から、空気が被検眼Eの角膜Cに向けて噴射されるようになっている。対物レンズ4の後方の空気噴射装置1には窓ガラス6が設けられ、更にその後方には穴あきミラー7、合焦レンズ8、結像レンズ9、跳ね上げミラー10、フィルム面11が順次に配列されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対物レンズを有する被検眼眼底撮影手段と、ノズルを介して被検眼の角膜に流体を噴射して行う眼圧測定手段とを備え、前記対物レンズの光軸線上に前記ノズルを配置したことを特徴とする眼科装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、非接触で眼圧測定が実施すると共に、眼底撮影を行い得る眼科装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、高齢化社会への移行につれて成人病としての緑内障の増加がとり上げられている。従来では、緑内障検査の方法として眼圧測定がなされているが、特に高眼圧には至らず疑わしい程度の眼圧が認められる場合には、他の検査も加味して判断される。その1つが眼底検査であり、乳頭部の陥凹や神経繊維層の欠損等がその基準となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、眼圧計測機能を眼底カメラに組み込むことにより、特に緑内障の検診に好適であり、眼底撮影及び眼圧測定時のアライメント機構を共通化し得る眼科装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための本発明に係る眼科装置は、対物レンズを有する被検眼眼底撮影手段と、ノズルを介して被検眼の角膜に流体を噴射して行う眼圧測定手段とを備え、前記対物レンズの光軸線上に前記ノズルを配置したことを特徴とする。

【0005】

【作用】 上述の構成を有する眼科装置は、眼底撮影と眼圧測定を1台の装置で実施すると共に、これらのアライメントは共通の光学系を用いて行う。

【0006】

【実施例】 本発明を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。図1において、1は空気噴射装置であり、シリンダ2内のピストン3を動かして、対物レンズ4の中心の光軸線上に設けたノズル5から、空気が被検眼Eの角膜Cに向けて噴射されるようになってい

る。対物レンズ4の後方の空気噴射装置1には窓ガラス6が設けられ、更にその後方には穴あきミラー7、合焦レンズ8、結像レンズ9、跳ね上げミラー10、フィルム面11が順次に配列されている。

【0007】 穴あきミラー7の入射側には照明光学系が設けられており、タングステンランプから成る照明光源12からの光束が、赤外フィルタ13、コンデンサレン

ズ21、ミラー22、リレーレンズ23、撮像手段24が順次に配列され、撮像手段24の出力はモニタテレビ25に接続されている。更には、被検眼Eの斜め前方には、角膜Cの圧平の検知のための光学系が配置され、光源26からの光束はコリメータレン

ズ27を経て角膜Cに入射され、その反射光は受光レンズ28を経て受光器29に入射するようになってい

る。【0008】 また、跳ね上げミラー10の反射側には、フィールドレンズ21、ミラー22、リレーレンズ23、撮像手段24が順次に配列され、撮像手段24の出力はモニタテレビ25に接続されている。更には、被検眼Eの斜め前方には、角膜Cの圧平の検知のための光学系が配置され、光源26からの光束はコリメータレン

ズ27を経て角膜Cに入射され、その反射光は受光レンズ28を経て受光器29に入射するようになってい

る。【0009】 照明光源12からの光束は赤外フィルタ13を経てコンデンサレンズ14により撮影光源15上に集光後に再び発散して、コンデンサレンズ16に入りミラー17を経てリングスリット板18上に集光する。リングスリット板18からの二次光束は、リレーレンズ19、20を経て穴あきミラー7の穴の周囲に結像しながら反射し、空気噴射装置1に設けられた窓ガラス6を経て対物レンズ4に入り、被検眼Eの前眼部にリング像を結像して眼底Fを照明する。

【0010】 次に、眼底Fからの反射光は対物レンズ4を通過した後に、窓ガラス6を経て穴あきミラー7の穴を通過するが、その間に一旦眼底像を形成する。穴あきミラー7の穴を通過後に合焦レンズ8、結像レンズ9、跳ね上げミラー10を経てフィールドレンズ21の附近に結像後にミラー22で反射される。その後、リレーレンズ23で撮像手段24に投影され、モニタテレビ25を観察しながらピント合わせを行うことができる。

【0011】 撮影に際しては跳ね上げミラー10を上昇し、撮影光源15を発光する。撮影光源15を発した光はコンデンサレンズ16に入射するが、以後は照明光源12からの光束と同様の経路で被検眼Eの眼底Fを照明する。眼底Fからの光束も同様に、対物レンズ4、窓ガラス6、穴あきミラー7、合焦レンズ8、結像レンズ9を経た後にフィルム面11に至り像を形成する。

【0012】 一方、空気噴射装置1は被検眼Eの眼圧を測定するため圧縮空気を作り、それを角膜Cに吹き付ける装置である。この空気噴射装置1はシリンダ2、ピストン3、このピストン3を動かす図示しない駆動装置及び中心にノズル5を有する対物レンズ4から成り、ピストン3がシリンダ2内を上昇し、これにより圧縮された空気がノズル5を

通って角膜Cに噴射されて角膜Cを圧平する。眼圧の測定はこの圧平手段により角膜Cを一定面積に圧平するのに要する時間を基準とするが、低眼圧の被検眼Eではその時間が短く、高眼圧の被検眼Eでは時間を多く必要とする。そして、例えば直径3.6mmの一定面積の圧平までに要する時間を眼圧に換算してmmHg単位で表示することになる。

【0013】 この圧平は光源26からの光をコリメータレンズ27で平行光線として角膜Cに照射し、角膜Cから反射してくる光線を受光レンズ28及び受光器29で受光する。通常

器29に入射する反射光線は少ないが、角膜Cが一定面積まで圧平された瞬間に受光器29に入射する反射光線が多くなる。即ち、この原理は空気を角膜Cに向けて噴射し始めてから圧平の瞬間までを水晶時計により測定し、時間を眼圧に換算表示することによるものである。

【0014】さて、眼圧測定及び眼底撮影においては、それぞれ被検眼Eがそれに最適状態でなければならず、例えば眼底Fの撮影を行うとショックで眼を閉じ、眼の視線方向も定まらず眼球も揺動する。一方、眼圧測定のために空気を吹き付けると角膜Cが変形し、眼を閉じて眼球も動き互いに他の測定を阻害することになる。

【0015】本装置においては、検者が押釦スイッチなどの操作手段を操作すると、図2に示すように眼圧測定のためのピストンスタート信号の発生11後に、角膜Cが変形を開始し眼底Fの撮影が不適となる時間12に至る前の時間13から14の間に、眼底撮影の発光を終えるようになっている。これは、例えばピストンスタートのためのトリガ信号発生後約15mSで角膜Cの変形が開始され始めるとし、撮影光源15の発光がトリガ信号発生後約2mSで発光を終えるとすれば、ピストン3のトリガ信号は撮影光源15のトリガ信号の少なくとも13mS以前に発生させてはならないことになる。

【0016】図3は対物レンズ4の前方で、対物レンズ4の光軸線上にノズル32を直接配置したものであり、必要に応じて抽挿させるようにしてもよい。

【0017】図4は対物レンズ4の光軸を斜設した光反射部材33により折曲し、光反射部材33に穴を設けてノズル34を挿入した例であり、対物レンズ4の下方に設けたミラー35以後は図1の場合と同様である。

【0018】図5の実施例においては、ノズル36の前方に對物レンズ4の光軸を折曲する反転ミラー37を斜設し、ノズル36は対物レンズ4の光軸線上にある。反転ミラー37は眼底撮影時にはこの位置にあり、眼圧測定時には反転してノズル36が被検眼Eの角膜Cに直接対向することになる。

【0019】以上の説明では、眼底撮影と眼圧測定は連動して動作するようにしているが、実際には両手段は独

立して機能することもできるようにしておくことが好適であり、例えば眼圧測定は複数回測定して最適値を求めることもできる。また、眼底撮影を失敗した場合も眼底撮影のみを実行することができる。眼圧データに関しては表示機能を介して、眼底撮影フィルム面又は眼底像記録手段に併せて記録しておくことと便利である。

【0020】また、眼圧測定における角膜の変形以前に眼底撮影を実施するわけであるが、受光器29の信号により眼底撮影をする際に既に角膜の変形が始まっている場合には、撮影を中止するようにすることが好ましい。この場合は、角膜の変形により鮮明な画像が得られない確率が大きく、或いはまばたきにより角膜の変形信号としている場合があり、同様に良好な画像を得ることが期待できないからである。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る眼科装置によれば、アライメントのための光学系を共通化し、被検者や装置本体側に大きな移動を行わせることなく眼底撮影と眼圧測定ができ、特に緑内障の検診に威力を発揮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】眼科装置の構成図である。

【図2】眼圧測定と眼底撮影のタイミングの説明図である。

【図3】眼圧測定系と眼底撮影系の連結手段の配置図である。

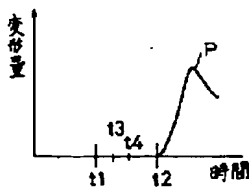
【図4】眼圧測定系と眼底撮影系の連結手段の配置図である。

【図5】眼圧測定系と眼底撮影系の連結手段の配置図である。

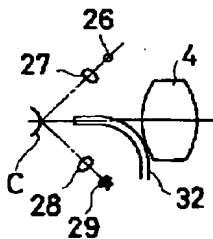
【符号の説明】

- 1 空気噴射装置
- 2 シリンダ
- 3 ピストン
- 4 対物レンズ
- 5、32、34、36 ノズル

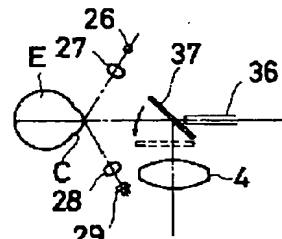
【図2】



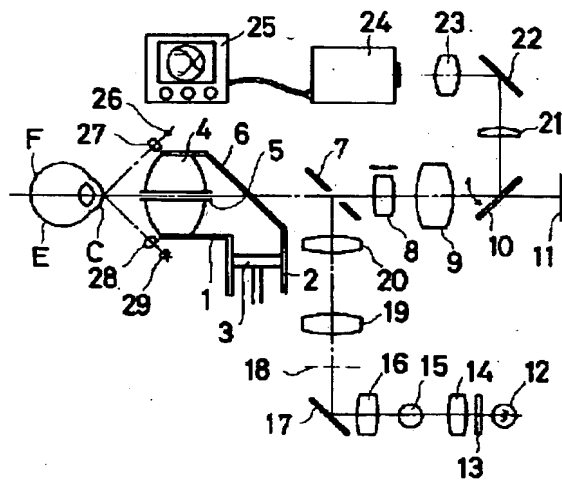
【図3】



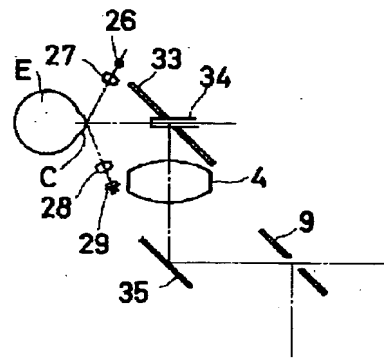
【図5】



【図1】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**